

**« Appareil d'accouplement hydrocinétique, notamment pour
véhicule automobile »**

La présente invention concerne un appareil d'accouplement
5 hydrocinétique, notamment pour véhicule automobile.

On connaît déjà de l'état de la technique de nombreux appareils d'accouplement hydrocinétique et on distingue selon les applications différentes conceptions d'appareils, notamment les appareils de type « monoface », « bifaces » ou encore
10 « multidisques ».

On connaît par exemple des documents FR-A-2.825.770 ou FR-A-2.765.938, un appareil d'accouplement hydrocinétique de type « monoface », qui comporte axialement d'avant en arrière :

- un carter formé d'une coquille arrière qui est propre à être liée en rotation à un arbre menant, une roue d'impulseur et une coquille avant ;

- une roue de turbine, solidaire en rotation d'un moyeu de turbine, qui est propre à être liée en rotation à un arbre mené ;

- un embrayage de verrouillage du couplage des arbres menant et mené qui intervient entre la roue de turbine et la coquille arrière et qui comporte un piston, mobile axialement, pour lier de manière débrayable la coquille arrière à l'arbre mené et qui comporte un dispositif d'amortissement,

- le dispositif d'amortissement comportant au moins une rondelle de guidage formant l'élément d'entrée, un voile formant l'élément de sortie et des organes élastiques à action circonférentielle interposés entre les éléments d'entrée et de sortie qui sont liés en rotation avec une capacité de débattement angulaire déterminée,

30 - et du type dans lequel la roue de turbine, le moyeu de turbine et le voile du dispositif d'amortissement sont liés en rotation par des liaisons sans jeu.

D'une manière générale, les liaisons en rotation sans jeu entre la roue de turbine et le moyeu de turbine ou un élément d'entrée ou de sortie du dispositif d'amortissement, encore appelé
35

amortisseur, sont susceptibles d'être réalisées par tous modes de liaison appropriés et notamment par rivetage, par soudage ou par engrènement.

On distingue ainsi généralement une première liaison sans jeu par l'intermédiaire de laquelle la roue de turbine est solidaire en rotation du moyeu de turbine et une deuxième liaison sans jeu par l'intermédiaire de laquelle le moyeu de turbine est solidaire en rotation d'un élément de l'amortisseur.

Dans le document FR-A-2.825.770, l'appareil d'accouplement hydrocinétique du type « monoface » comporte une première liaison entre la roue de turbine et le moyeu de turbine réalisée par rivetage et une deuxième liaison entre la roue de turbine et le voile de l'amortisseur réalisée par soudage.

En variante, dans le document FR-A-2.765.938, la deuxième liaison entre le moyeu de turbine et le voile de l'amortisseur est aussi réalisée par rivetage.

On connaît aussi des appareils d'accouplement hydrocinétique de type « multidisques » dans lesquels les moyens de liaison sans jeu entre la roue de turbine, le moyeu de turbine et l'élément d'entrée du dispositif d'amortissement sont des rivets axiaux, un tel appareil est par exemple décrit dans le document FR-A-2.839.128.

Cependant, le rivetage est un mode de liaison qui ne donne pas toujours entière satisfaction. Le rivetage présente différents inconvénients et requiert notamment des opérations d'usinage coûteuses pour percer avec précision dans chacune des pièces à lier en rotation les trous pour le passage des corps des rivets.

De plus, les têtes des rivets augmentent l'encombrement axial général de l'appareil et le rivetage, bien que simple à mettre en œuvre, est un mode de liaison coûteux du fait du temps total nécessaire à la réalisation de toutes les opérations.

Le document US-A-5.975.261 décrit un autre appareil d'accouplement hydrocinétique de type « multidisques » dans lequel la première liaison sans jeu est réalisée par soudage par friction et la deuxième liaison est réalisée par coopération de formes entre,

d'une part, des pattes formées dans la rondelle de guidage et, d'autre part, des ouvertures que présente le moyeu de turbine.

Les liaisons sans jeu réalisées par engrènement présentent elles aussi des inconvénients, notamment la mise en œuvre de 5 traitements et d'usinages précis pour réaliser les parties mâle et femelle complémentaires, et sont donc coûteuses. De plus, un tel mode de liaison ne présente pas une fiabilité suffisante par rapport aux risques d'usures, de sorte que des bruits indésirables sont susceptibles d'apparaître.

10 C'est pourquoi, le soudage, et plus particulièrement le soudage par friction, est souvent le mode de liaison préféré pour lier solidairement la roue de turbine, le moyeu de turbine et le voile ou une des rondelles de guidage de l'amortisseur.

Toutefois avec le soudage, il est en outre nécessaire que les 15 cordons de soudure soient accessibles, notamment pour permettre des opérations de contrôle et de nettoyage des cordons.

Cependant, dans les conceptions actuelles d'appareil, la roue de turbine, le moyeu de turbine et le voile ne permettent pas de réaliser aisément de telles opérations et donc de garantir la qualité 20 et la fiabilité des liaisons soudées.

Par ailleurs, dans les véhicules automobiles actuels, l'espace disponible pour l'implantation du moteur est de plus en plus faible notamment du fait de l'augmentation des autres organes, de sorte qu'un plus faible encombrement et par conséquent une grande 25 compacité axiale des appareils est systématiquement recherchée.

Plus précisément, dans le cas où le moyeu de turbine est interposé axialement entre la roue de turbine et le voile de l'amortisseur, il est nécessaire de contrôler la première liaison soudée avant qui lie en rotation la roue de turbine au moyeu ainsi 30 que la deuxième liaison arrière qui lie solidairement le moyeu au voile de l'amortisseur.

Or, les conceptions actuellement connues ne permettent pas d'accéder de manière satisfaisante aux cordons de soudure des première et deuxième liaisons, notamment au cordon de soudure 35 interne arrière de la deuxième liaison.

L'invention a notamment pour but de remédier aux inconvénients susnommés et de réaliser un appareil d'accouplement hydrocinétique du type mentionné précédemment qui soit fiable, simple et économique, tant à la fabrication qu'au montage.

5 Dans ce but, l'invention propose un appareil d'accouplement hydrocinétique du type décrit précédemment, caractérisé en ce que le voile comporte à son extrémité radiale interne une virole qui s'étend axialement vers l'avant entre la roue de turbine et le moyeu de turbine et qui est liée en rotation par soudage par friction 10 respectivement :

- à l'avant, à la roue de turbine, par une première liaison soudée réalisée entre une face annulaire de contact avant de la virole et une face de soudage arrière en vis-à-vis de la périphérie radiale interne de la roue de turbine, et

15 - à l'arrière, au moyeu de turbine, par une deuxième liaison soudée arrière réalisée entre une face annulaire de contact arrière de la virole et une face de soudage avant en vis-à-vis de la périphérie radiale externe du moyeu de turbine.

Grâce à l'invention, on réalise des liaisons fiables et la mise 20 en œuvre maîtrisée de la technique du soudage par friction permet d'obtenir une bonne précision lors de l'assemblage de la roue de turbine, du voile et du moyeu de turbine en un sous-ensemble unitaire.

De plus, le soudage par friction est un procédé de fabrication 25 avantageux permettant d'obtenir pour des productions en grandes séries une bonne précision d'assemblage avec une grande répétitivité.

Avantageusement, le sous-ensemble unitaire comporte un espace avant qui est délimité d'une part axialement à l'avant par la 30 face arrière de la roue de turbine et à l'arrière par la face avant du flasque du moyeu de turbine et, d'autre part, délimité radialement vers l'extérieur par la face axiale interne de la virole de manière à permettre un accès aux cordons internes respectivement de la première liaison soudée et de la deuxième liaison soudée,

notamment en vue d'effectuer un contrôle visuel et/ou un nettoyage desdits cordons.

Avantageusement, les cordons des soudures sont aisément accessibles ce qui facilite les opérations de contrôle et/ou de nettoyage et réduit le temps auparavant nécessaire pour réaliser ces opérations.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les diamètres moyens des faces annulaires de contact avant et arrière de la virole sont sensiblement égaux ;
- 10 - la première liaison soudée, entre la face annulaire de contact transversale avant de la virole et la face transversale de soudage arrière de la roue de turbine, comporte un cordon externe avant de soudure et un cordon interne avant de soudure, la virole du voile s'étendant axialement sur une longueur déterminée de manière à permettre un accès aux cordons respectivement externe et interne de la première liaison soudée, notamment en vue d'effectuer un contrôle visuel et/ou un nettoyage desdits cordons ;
- 15 - la deuxième liaison soudée, entre la face annulaire de contact transversale arrière de la virole et la face transversale de soudage avant du moyeu de turbine, comporte un cordon externe arrière de soudure et un cordon interne arrière de soudure (108) ;
- 20 - les diamètres moyens des cordons internes de soudure avant et arrière des première et seconde liaisons soudées sont sensiblement égaux ;
- 25 - les diamètres moyens des cordons internes de soudure avant et arrière des première et seconde liaisons soudées sont sensiblement égaux au diamètre interne de la virole ;
- 30 - le moyeu de turbine comporte un flasque dont la périphérie radiale externe comporte un bossage annulaire qui s'étend axialement vers l'avant et qui porte ladite face de soudage avant du moyeu de turbine ;
- 35 - le diamètre moyen du cordon externe arrière de soudure est sensiblement égal au plus grand diamètre externe du flasque du moyeu de turbine ;
- la virole du voile est réalisée par emboutissage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera à la figure unique qui représente de manière schématique une demi-vue en coupe axiale 5 d'un appareil d'accouplement hydrocinétique selon l'invention.

Dans la description qui va suivre, les composants identiques, similaires ou analogues seront désignés par les mêmes chiffres de référence.

Afin de faciliter la compréhension de la description et des 10 revendications, on utilisera, à titre non limitatif, des orientations « avant » et « arrière » correspondant respectivement à la gauche et à la droite de la figure et les orientations « axiale – radiale » et « externe/extérieur – interne/intérieur » par rapport à l'axe général de rotation X-X de l'appareil d'accouplement hydrocinétique.

15 La figure 1 représente un appareil d'accouplement hydrocinétique 10, ici de type « monoface », qui comporte un convertisseur de couple 14 et un embrayage de verrouillage 16, encore dénommé « lock-up », agencés dans un carter 12 étanche rempli d'huile.

20 Un tel appareil d'accouplement hydrocinétique 10 est destiné à accoupler deux arbres, respectivement menant et mené dans le cas d'une application à une transmission automatique de véhicule automobile. Dans ce cas, l'arbre menant (non représenté) est l'arbre de sortie du moteur du véhicule et l'arbre mené A est relié à des 25 moyens de changement de rapports de vitesses.

Le carter 12 comporte une coquille avant 18 et une coquille arrière 20, qui sont de préférence assemblées de manière étanche par soudage.

La coquille arrière 20 comporte une paroi transversale 22 30 s'étendant radialement et dont l'extrémité externe se prolonge, après une portion coudée à 90°, par une jupe 24 d'orientation axiale s'étendant vers l'avant. Le bord 26 d'extrémité libre de la jupe est avantageusement conçu pour permettre une liaison par soudage de type laser avec le bord d'extrémité libre de la coquille arrière 20.

La paroi transversale 22 de la coquille arrière 20 du carter 12 comporte sur sa face arrière des moyens de couplage 28 qui sont ici rapportés par soudage à la périphérie radiale de la paroi 22 et qui comportent des moyens formant écrou destinés à recevoir des vis 5 (non représentées) de fixation de l'appareil 10 à un flasque de liaison du moteur (non représenté).

Le convertisseur de couple 14 comporte une roue d'impulseur avant 30, une roue de turbine arrière 32 et une roue de réaction centrale 34.

10 La roue d'impulseur 30 comporte des aubes 36 qui sont portées par la coquille avant 18 du carter 12 qui est propre à être liée en rotation à l'arbre menant.

La roue de turbine 32 comporte de manière analogue des aubes 38 qui font faces aux aubes 36 de la roue d'impulseur 30.

15 La roue de turbine 32 est solidaire en rotation d'un moyeu de turbine 40 qui est apte à être lié par des moyens d'entraînement 42 à l'arbre mené A, coaxial à l'axe X-X de l'appareil 10.

20 Les moyens 42 d'entraînement en rotation intervenant entre le moyeu 40 et l'arbre mené A sont ici réalisés par coopération de formes entre des rainures et des cannelures axiales complémentaires respectivement ménagées sur l'un et l'autre.

25 Le moyeu 40 et l'arbre A comportent vers l'arrière, plus précisément à droite des moyens d'entraînement 42 et respectivement vers l'intérieur pour le moyeu 40 et vers l'extérieur pour l'arbre A, chacun une rainure qui, une fois le moyeu 40 et l'arbre A accouplés, définissent un logement 44 dans lequel est agencé un joint d'étanchéité 46.

Avantageusement, l'arbre mené A comporte à son extrémité arrière un chanfrein pour faciliter le montage du joint 46.

30 L'embrayage de verrouillage 16 comporte un piston 48, mobile axialement, pour lier de manière débrayable la roue de turbine 32 à l'arbre mené A, et un dispositif d'amortissement ou amortisseur 50.

35 La partie radialement externe du moyeu de turbine 40 comporte axialement à l'avant un flasque 52 qui s'étend radialement

vers l'extérieur et qui délimite par sa face transversale arrière de butée 54 une portée annulaire 56 de coulissemement sur laquelle est montée le piston 48.

Le piston 48, qui s'étend globalement transversalement, 5 comporte à sa périphérie radiale interne une portion en forme de « L » comportant une bague 58 s'étendant axialement vers l'avant qui coopère de manière étanche avec la portée 56 du moyeu 40 qu'elle entoure.

Plus précisément, un moyen d'étanchéité 60, tel qu'un 10 segment ou un joint, est interposé entre la surface interne de la bague 58 du piston 48 et la portée 56 de manière à assurer l'étanchéité entre une première chambre arrière 62, dite chambre de commande, et une seconde chambre avant 64, dite chambre de turbine.

15 Le moyen d'étanchéité 60 est ici porté par le moyeu 40, en variante par le piston 48, et il est logé dans une gorge annulaire 66 réalisée dans la portée 56.

Avantageusement, la portée 56 comporte, à son extrémité 20 axiale arrière, un chanfrein terminal afin de faciliter le montage par emboîtement dudit moyen d'étanchéité 60.

L'appareil 10 étant de type « monoface », l'embrayage de verrouillage 16 comporte une garniture annulaire de frottement 68 qui est ici portée par la face arrière de la périphérie radiale externe du piston 48 sur laquelle cette garniture 68 est par exemple 25 rapportée par collage et qui est destinée à venir en contact avec une portée de frottement 70 située axialement en vis-à-vis sur la face avant de la paroi transversale 22 de la coquille arrière 20 du carter 12.

De préférence, la garniture de frottement 68 comporte des 30 rainures (non représentées) dont le profil peut varier selon les applications et qui permettent notamment d'améliorer le refroidissement au voisinage de la portée de frottement 70 et de travailler en glissement contrôlé.

L'embrayage de verrouillage 16 du couplage des arbres 35 menant et mené A, qui intervient entre la roue de turbine 32 et la

coquille arrière 22, est mis en fonctionnement après démarrage du véhicule et le couplage hydraulique des arbres menant et mené de manière à éviter la perte de rendement induite notamment par des phénomènes de glissement entre les roues de turbine 32 et 5 d'impulseur 30.

Ainsi, au cours d'une première phase de fonctionnement, dite phase convertisseur, le couple de l'arbre menant est transmis à la roue d'impulseur 30 qui entraîne par circulation de l'huile entre les aubes 36 et 38, la roue de turbine 32.

10 Durant cette phase convertisseur, l'amortisseur 50 n'intervient pas dans l'amortissement des vibrations ou oscillations de torsions issues notamment des acyclismes moteur, lesquelles ne sont pas ou peu transmises puisque la transmission du couple moteur de l'arbre menant à l'arbre mené A est réalisée seulement 15 par l'intermédiaire de l'énergie cinétique de l'huile dans le convertisseur 14.

Au cours d'une seconde phase de fonctionnement, en faisant varier la pression de part et d'autre du piston 48, c'est-à-dire entre les chambres de commande 62 et de turbine 64, on déplace le 20 piston 48 axialement vers l'arrière pour procéder au verrouillage, encore appelé pontage, et réciproquement vers l'avant ensuite pour procéder au déverrouillage, ou encore dépontage.

Ainsi lorsque le piston 48, mu par la pression, se déplace axialement vers l'arrière pour serrer la garniture de frottement 68 25 contre la portée de frottement 70 de la paroi transversale 22 du carter 12, le couple est transmis de la paroi 22 du carter 12 à la roue de turbine 32 au travers du dispositif d'amortissement 50, et non plus au travers des roues de turbine 32 et d'impulseur 30 du convertisseur 14 comme lors de la phase convertisseur.

30 Le dispositif d'amortissement 50 de l'embrayage de verrouillage 16 comporte ici un élément d'entrée constitué par une rondelle de guidage 72, un élément de sortie constitué par un voile 74 et des organes élastiques 76 à action circonférentielle interposés entre les éléments d'entrée 72 et de sortie 74 qui sont ainsi liés en 35 rotation avec une capacité de débattement angulaire déterminée.

De manière connue, la rondelle de guidage 72 comporte d'une part une partie radialement interne 78 qui s'étend globalement transversalement et qui est rivetée sur le piston 48 pour assurer la liaison en rotation de l'entrée de l'amortisseur 50 et du piston 48 et, 5 d'autre part, une partie radialement externe 80 présentant globalement une forme de « C » ou de demi-tore et des fenêtres 82 dans lesquelles sont reçus les organes élastiques 76 à action circonférentielle.

Les organes élastiques 76 sont ainsi en appui d'une part sur 10 les bords latéraux des fenêtres 82 et, d'autre part, sur une partie du voile 74.

Le voile 74 comporte à cet effet à sa périphérie radiale externe des pattes 84 qui s'étendent axialement vers l'arrière et contre les faces latérales desquelles les organes élastiques 76 sont 15 en appuis.

La roue de turbine 32, le moyeu de turbine 40 et ici le voile 74 de l'amortisseur 50 sont liés en rotation par des liaisons sans jeu réalisée par soudage, notamment par soudage par friction.

Conformément à l'invention, le voile 74 comporte à son 20 extrémité radiale interne une virole 86 qui s'étend axialement vers l'avant entre la roue de turbine 32 et le moyeu de turbine 40 et qui est respectivement liée en rotation à chacun de ces organes par soudage par friction.

Plus précisément, la virole 86 du voile 74 est liée en rotation 25 par soudage par friction respectivement :

- à l'avant, à la roue de turbine 32, par une première liaison soudée 88 réalisée entre une face annulaire de contact avant 90 de la virole 86 et une face de soudage arrière 92 en vis-à-vis de la périphérie radiale interne 94 de la roue de turbine 32, et 30 - à l'arrière, au moyeu de turbine 40, par une deuxième liaison soudée 96 réalisée entre une face annulaire de contact arrière 98 de la virole 86 et une face de soudage avant 100 en vis-à-vis de la périphérie radiale externe du flasque 52 moyeu de turbine 40.

Grâce à l'invention, on réalise un sous-ensemble unitaire 35 constitué par la roue de turbine 32, le moyeu de turbine 40 et ici le

voile 74 de l'amortisseur 50 dont les cordons internes et externes respectivement de la première liaison soudée et de la deuxième liaison soudée sont facilement accessibles de manière à pouvoir notamment être contrôlés visuellement et/ou nettoyés.

5 De préférence, on réalise au cours d'une première étape la deuxième liaison soudée puis au cours d'une seconde étape la première liaison soudée.

10 De plus, les diamètres moyens des faces annulaires de contact avant 90 et arrière 98 de la virole 86 sont sensiblement égaux.

15 Plus précisément, la première liaison soudée 88, entre la face annulaire de contact transversale avant 90 de la virole 86 et la face transversale de soudage arrière 92 de la roue de turbine 32, comporte un cordon externe avant de soudure 102 et un cordon interne avant de soudure 104, la virole 86 du voile 74 s'étendant axialement sur une longueur déterminée de manière à permettre un accès aux cordons respectivement externe 102 et interne 104 de la première liaison soudée 88, notamment en vue d'effectuer un contrôle visuel et/ou un nettoyage desdits cordons.

20 De même, la deuxième liaison soudée 96, entre la face annulaire de contact transversale arrière 98 de la virole 86 et la face transversale de soudage avant 100 du moyeu de turbine 40, comporte un cordon externe arrière de soudure 104 et un cordon interne arrière de soudure 106.

25 Avantageusement, les diamètres moyens des cordons internes de soudure avant 104 et arrière 108 des première et seconde liaisons soudées 88, 96 sont sensiblement égaux de manière à faciliter plus particulièrement l'accès par l'arrière au cordon de soudure externe de la seconde liaison.

30 Les diamètres moyens des cordons internes de soudure avant 104 et arrière 108 des première et seconde liaisons soudées 88, 96 sont de préférence sensiblement égaux au diamètre interne de la virole 86 de sorte que les cordons internes des première et deuxième liaisons soient agencés sensiblement dans le plan de la

face interne de la virole et puissent être ainsi aisément contrôlés et/ou nettoyés.

Le flasque 52 du moyeu de turbine 40 comporte à sa périphérie radiale externe un bossage annulaire 110 qui s'étend 5 axialement vers l'avant et qui porte ladite face de soudage avant 100 du moyeu de turbine 40.

Le diamètre moyen du cordon externe arrière de soudure 106 est sensiblement égal au plus grand diamètre externe du flasque 52 du moyeu de turbine 40, c'est-à-dire au diamètre externe de la 10 l'extrémité radiale du flasque 52 ou du bossage 100.

Le voile 74 est une pièce réalisée en tôle ou matériau analogue de sorte que la virole 86 est avantageusement réalisée par emboutissage.

Bien entendu, la mise en œuvre de la présente invention ne 15 se limite pas à un appareil d'accouplement hydrocinétique dont l'embrayage de verrouillage est de type « monoface ».

Ainsi, les enseignements pourraient être transposés à des 20 appareils d'accouplement hydrocinétique dans lesquels l'embrayage de verrouillage est du type « bifaces », c'est-à-dire dans lequel l'embrayage de verrouillage comporte notamment un disque de friction destiné à être serré axialement par le piston contre la paroi transversale de la coquille arrière du carter à laquelle ledit piston est lié en rotation avec mobilité axiale ou dans lesquels l'embrayage 25 de verrouillage est du type « multidisques », encore appelés « à trois voies » par comparaison aux types « monoface » et « bifaces » qui n'en comportent que deux.

Pour plus de détails sur la réalisation et le fonctionnement de ces appareils, on se reportera par exemple aux documents suivants 30 FR-A-2.748.539, FR-A-2.814.790 ou FR-A-2.816.019 pour des appareils de type « bifaces » et pour des appareils du type multidisques aux documents FR-A-2.839.128 ou FR-A-2.843.433.

REVENDICATIONS

1. Appareil d'accouplement hydrocinétique (10), notamment pour véhicule automobile, du type comportant axialement d'avant en 5 arrière :

- un **carter** (12) formé d'une coquille arrière (20) qui est propre à être liée en rotation à un arbre menant, une **roue d'impulseur** (30) et une coquille avant (18) ;

10 - une **roue de turbine** (32), solidaire en rotation d'un **moyeu de turbine** (40), qui est propre à être liée en rotation à un arbre mené (A) ;

15 - un **embrayage de verrouillage** (16) du couplage des arbres menant et mené (A), qui intervient entre la **roue de turbine** (32) et la coquille arrière (20), et qui comporte un **piston** (48), mobile axialement, pour lier de manière débrayable la coquille arrière (20) à l'arbre mené (A) et qui comporte un **dispositif d'amortissement** (50),

20 - le **dispositif d'amortissement** (50) comportant au moins une **rondelle de guidage** (72) formant l'élément d'entrée, un **voile** (74) formant l'élément de sortie et des **organes élastiques** (76) à action circonférentielle interposés entre les éléments d'entrée (72) et de sortie (74) qui sont liés en rotation avec une capacité de débattement angulaire déterminée,

25 - et du type dans lequel la **roue de turbine** (32), le **moyeu de turbine** (40) et le **voile** (74) du **dispositif d'amortissement** (50) sont liés en rotation par des liaisons sans jeu,

30 **caractérisé en ce que** le **voile** (74) comporte à son extrémité radiale interne une **virole** (86) qui s'étend axialement vers l'avant entre la **roue de turbine** (32) et le **moyeu de turbine** (40) et qui est liée en rotation par soudage par friction respectivement :

- à l'avant, à la **roue de turbine** (32), par une première liaison soudée (88) réalisée entre une face annulaire de contact avant (90) de la **virole** (86) et une face de soudage arrière (92) en vis-à-vis de la périphérie radiale interne de la **roue de turbine** (32), et

- à l'arrière, au moyeu de turbine (40), par une deuxième liaison soudée arrière (96) réalisée entre une face annulaire de contact arrière (98) de la virole (86) et une face de soudage avant (100) en vis-à-vis de la périphérie radiale externe du moyeu de 5 turbine (40).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les diamètres moyens des faces annulaires de contact avant (90) et arrière (98) de la virole (86) sont sensiblement égaux.

3. Appareil selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé 10 en ce que la première liaison soudée (88), entre la face annulaire de contact transversale avant (90) de la virole (86) et la face transversale de soudage arrière (92) de la roue de turbine (32), comporte un cordon externe avant de soudure (102) et un cordon interne avant de soudure (104), la virole (86) du voile (74) 15 s'étendant axialement sur une longueur déterminée de manière à permettre un accès aux cordons respectivement externe (102) et interne (104) de la première liaison soudée (88), notamment en vue d'effectuer un contrôle visuel et/ou un nettoyage desdits cordons (102, 104).

4. Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé 20 en ce que la deuxième liaison soudée (96), entre la face annulaire de contact transversale arrière (98) de la virole (86) et la face transversale de soudage avant (100) du moyeu de turbine (40), comporte un cordon externe arrière de soudure (106) et un cordon 25 interne arrière de soudure (108).

5. Appareil selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que les diamètres moyens des cordons internes de soudure avant (104) et arrière (108) des première et seconde liaisons soudées (88, 96) sont sensiblement égaux.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les diamètres moyens des cordons internes de soudure avant (104) et arrière (108) des première et seconde liaisons soudées (88, 96) sont sensiblement égaux au diamètre interne de la virole (86).

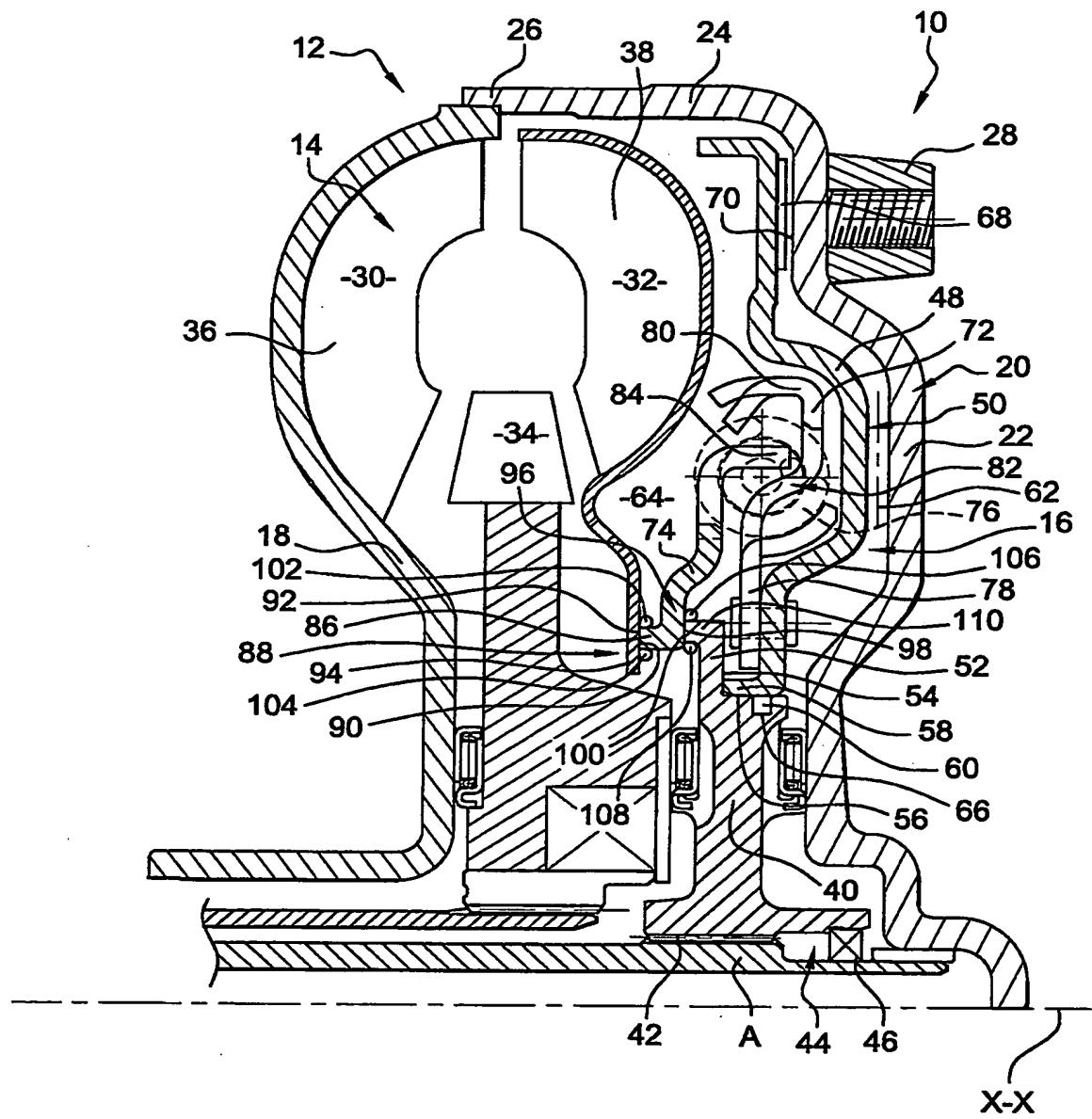
7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 35 précédentes, caractérisé en ce que le moyeu de turbine (40)

comporte un flasque (52) dont la périphérie radiale externe comporte un bossage annulaire (110) qui s'étend axialement vers l'avant et qui porte ladite face de soudage avant (100) du moyeu de turbine (40).

5 8. Appareil selon l'une des revendications 4 à 6 prise en combinaison avec la revendication 7, caractérisé en ce que le diamètre moyen du cordon externe arrière de soudure (106) est sensiblement égal au plus grand diamètre externe du flasque (52) du moyeu de turbine (40).

10 9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la virole (86) du voile (74) est réalisée par emboutissage.

1/1

**Figure unique**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F16H41/24 F16H45/02 B23K20/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 F16H B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | FR 2 732 427 A (VALEO) 4 October 1996 (1996-10-04) the whole document ----- | 1 |
| A | US 5 533 602 A (SCHULTZ HEINZ ET AL) 9 July 1996 (1996-07-09) column 5, line 10 - column 5, line 33; figure 1 ----- | 1 |
| A | DE 43 45 399 C (DAIMLER BENZ AG) 18 February 1999 (1999-02-18) claims 1-5; figures 1-4 ----- | 1 |
| A | US 6 695 109 B2 (BREIER HORST ET AL) 24 February 2004 (2004-02-24) column 4, lines 53-56; figure 1 ----- -/- | 1 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

17 June 2005

28/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogt-Schilb, G

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | US 6 439 361 B2 (MAIENSCHEN STEPHAN ET AL) 27 August 2002 (2002-08-27) column 16, line 33 – column 16, line 44; figures 3,8 | 1 |

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|----|------------------|----------------------------------|--|--|--|
| FR 2732427 | A | 04-10-1996 | FR DE WO JP | 2732427 A1 19680288 T0 9630663 A1 10501608 T | | 04-10-1996 07-05-1997 03-10-1996 10-02-1998 |
| US 5533602 | A | 09-07-1996 | DE EP | 4344562 C1 0660011 A2 | | 06-04-1995 28-06-1995 |
| DE 4345399 | C | 18-02-1999 | DE DE GB JP JP US | 4344561 A1 4345399 C2 2285005 A ,B 2673939 B2 7256470 A 5603448 A | | 29-06-1995 18-02-1999 28-06-1995 05-11-1997 09-10-1995 18-02-1997 |
| US 6695109 | B2 | 28-11-2002 | DE US | 10125438 A1 2002175037 A1 | | 28-11-2002 28-11-2002 |
| US 6439361 | B2 | 19-07-2001 | US US DE JP US | 2001008198 A1 2002125093 A1 19920542 A1 2000002312 A 6244401 B1 | | 19-07-2001 12-09-2002 18-11-1999 07-01-2000 12-06-2001 |

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 CIB 7 F16H41/24 F16H45/02 B23K20/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16H B23K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|---|-------------------------------|
| A | FR 2 732 427 A (VALEO) 4 octobre 1996 (1996-10-04) le document en entier | 1 |
| A | US 5 533 602 A (SCHULTZ HEINZ ET AL) 9 juillet 1996 (1996-07-09) colonne 5, ligne 10 - colonne 5, ligne 33; figure 1 | 1 |
| A | DE 43 45 399 C (DAIMLER BENZ AG) 18 février 1999 (1999-02-18) revendications 1-5; figures 1-4 | 1 |
| A | US 6 695 109 B2 (BREIER HORST ET AL) 24 février 2004 (2004-02-24) colonne 4, ligne 53-56; figure 1 | 1 |
| | -/- | |

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 juin 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/06/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vogt-Schilb, G

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| A | US 6 439 361 B2 (MAIENSCHEN STEPHAN ET AL) 27 août 2002 (2002-08-27) colonne 16, ligne 33 - colonne 16, ligne 44; figures 3,8 | 1 |

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|----|------------------------|----------------------------------|--|--|--|
| FR 2732427 | A | 04-10-1996 | FR DE WO JP | 2732427 A1 19680288 T0 9630663 A1 10501608 T | | 04-10-1996 07-05-1997 03-10-1996 10-02-1998 |
| US 5533602 | A | 09-07-1996 | DE EP | 4344562 C1 0660011 A2 | | 06-04-1995 28-06-1995 |
| DE 4345399 | C | 18-02-1999 | DE DE GB JP JP US | 4344561 A1 4345399 C2 2285005 A ,B 2673939 B2 7256470 A 5603448 A | | 29-06-1995 18-02-1999 28-06-1995 05-11-1997 09-10-1995 18-02-1997 |
| US 6695109 | B2 | 28-11-2002 | DE US | 10125438 A1 2002175037 A1 | | 28-11-2002 28-11-2002 |
| US 6439361 | B2 | 19-07-2001 | US US DE JP US | 2001008198 A1 2002125093 A1 19920542 A1 2000002312 A 6244401 B1 | | 19-07-2001 12-09-2002 18-11-1999 07-01-2000 12-06-2001 |